

**PCT**WELTOORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

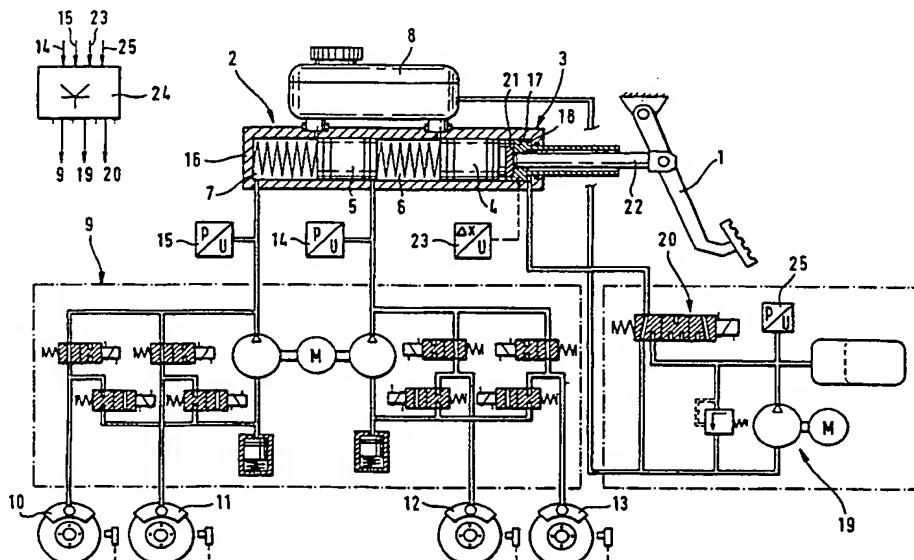
(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>B60T 8/36, 8/44, 13/14, 13/68, G05D 16/20, F15B 13/043</b>	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 98/41430</b> (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 24. September 1998 (24.09.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/01482		(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 13. März 1998 (13.03.98)		
(30) Prioritätsdaten: 197 10 862.8 15. März 1997 (15.03.97) DE		
(71) Anmelder ( <i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i> ): ITT MANUFACTURING ENTERPRISES, INC. [US/US]; Suite 1217, 1105 North Market Street, Wilmington, DE 19801 (US).		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
(72) Erfinder; und		
(75) Erfinder/Anmelder ( <i>nur für US</i> ): FEIGEL, Hans-Jörg [DE/DE]; Ahorring 66, D-61191 Rosbach (DE).		
(74) Anwälte: BLUM, K.-D. usw.; ITT Automotive Europe GmbH, Guerickestrasse 7, D-60488 Frankfurt am Main (DE).		

(54) Title: HYDRAULIC BRAKING SYSTEM OPERATED BY EXTRANEous FORCE

(54) Bezeichnung: HYDRAULISCHE, MIT FREMDKRAFT BETÄTIGBARE BREMSANLAGE

## (57) Abstract

The invention concerns a motor vehicle hydraulic braking system which is operated by extraneous force and has a brake master cylinder (2) upstream of which is connected a hydraulic brake booster (3) comprising a booster piston (17) and a working chamber (18) to which an auxiliary pressure source (19) can be connected. Also provided is a valve arrangement (20) which can be actuated by means of an electromagnetic drive (27) and, in a first switching position, establishes a hydraulic connection between the working chamber (18) and a pressureless pressure medium reservoir (8) and, in a second switching position, establishes a connection between the working chamber (18) and the auxiliary pressure source (19). According to the invention, in order to ensure that the braking system operates quietly and that the volume of the pressure medium can also be metered finely, the valve arrangement is formed by a sliding valve (20) which can be controlled in analogue manner.



**(57) Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft eine hydraulische, mit Fremdkraft betätigbare Bremsanlage für Kraftfahrzeuge mit einem Hauptbremszylinder (2), dem ein hydraulischer Bremskraftverstärker (3) vorgeschaltet ist, der einen Verstärkerkolben (17) und eine Arbeitskammer (18) aufweist, an die eine Hilfsdruckquelle (19) anschließbar ist, wobei eine mittels eines elektromagnetischen Antriebs (27) betätigbare Ventileinrichtung (20) vorgesehen ist, die in einer ersten Schaltstellung eine hydraulische Verbindung zwischen der Arbeitskammer (18) und einem drucklosen Druckmittelvorratsbehälter (8) und in einer zweiten Schaltstellung eine Verbindung zwischen der Arbeitskammer (18) und der Hilfsdruckquelle (19) herstellt. Um einen geräuscharmen Betrieb der Bremsanlage sowie eine feine Volumendosierung der Druckmittels zu gewährleisten, ist erfundungsgemäß vorgesehen, daß die Ventileinrichtung durch ein analog ansteuerbares Schieberventil (20) gebildet ist.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereiniges Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

### **Hydraulische, mit Fremdkraft betätigbare Bremsanlage**

Die Erfindung betrifft eine hydraulische, mit Fremdkraft betätigbare Bremsanlage für Kraftfahrzeuge mit einem Hauptbremszylinder, dem ein hydraulischer Bremskraftverstärker vorgeschaltet ist, der einen Verstärkerkolben und eine Arbeitskammer aufweist, an die eine Hilfsdruckquelle anschließbar ist, wobei eine mittels eines elektromagnetischen Antriebs betätigebare Ventileinrichtung vorgesehen ist, die in einer ersten Schaltstellung eine hydraulische Verbindung zwischen der Arbeitskammer und einem drucklosen Druckmittelvorratsbehälter und in einer zweiten Schaltstellung eine Verbindung zwischen der Arbeitskammer und der Hilfsdruckquelle herstellt.

Eine derartige Bremsanlage ist z. B. aus DE 32 41 662 C2 bekannt. Die Ventileinrichtung der vorbekannten Bremsanlage besteht dabei vorzugsweise aus einem stromlos offenen sowie einem stromlos geschlossenen Elektromagnetventil, die als digital ansteuerbare Ventile ausgebildet sind, deren Ansteuerung durch eine unterschiedlich lange Maximalöffnung (Pulsweitenmodulation) erfolgt und die somit für die Regelung bzw. Dosierung des in der Arbeitskammer eingesteuerten hydraulischen Druckes weniger geeignet sind.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde eine hydraulische, mit Fremdkraft betätigbare Bremsanlage der eingangs genannten Gattung dahingehend zu verbessern, daß ein komfortables Ansprechverhalten bei gleichzeitiger Reduzierung der im Betrieb entstehenden Geräusche gewährleistet wird.

- 2 -

Außerdem soll die Ventileinrichtung sehr klein bauen, auf der einen Seite ein schnelles Anbremsen ermöglichen und auf der anderen Seite eine feine Volumendosierung in der Normalbremsfunktion gewährleisten.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Ventileinrichtung durch ein analog ansteuerbares Schieberventil gebildet ist.

Zur Konkretisierung des Erfindungsgedankens ist vorgesehen, daß das Schieberventil durch einen in einem hülsenförmigen Gehäusekörper geführten Schieber gebildet ist, der zwei Steuerkanten aufweist, von denen die erste Steuerkante mit einer korrespondierenden Steuerkante an dem Gehäusekörper einen ersten veränderbaren Drosselquerschnitt bildet, der die hydraulische Verbindung zwischen der Arbeitskammer und dem drucklosen Druckmittelvorratsbehälter steuert und die zweite Steuerkante mit einer zweiten Steuerkante am Gehäusekörper einen zweiten veränderbaren Drosselquerschnitt bildet, der die hydraulische Verbindung zwischen der Arbeitskammer und der Hilfsdruckquelle steuert.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist der Schieber hohl ausgebildet und weist eine Bohrung auf, die eine Verbindung zwischen einem der Hilfsdruckquelle zugeordneten Anschluß und einem der Arbeitskammer zugeordneten Anschluß ermöglicht. Hierdurch wird erfindungsgemäß ein Druckausgleich auf beiden Seiten des Schiebers erreicht, so daß der elektromagnetische Antrieb entsprechend geringer dimensioniert werden kann. Mit der Erfindung wird auch die Möglichkeit geschaffen, für verscheidene Fahrzeugklassen ein und dasselbe Mehrwegeventil einzusetzen.

- 3 -

In vorteilhafter Weise ist zwischen dem der Hilfsdruckquelle zugeordneten Anschluß und dem dem Druckmittelvorratsbehälter zugeordneten Anschluß eine Spaltdichtung vorgesehen, die durch das radiale Spiel zwischen Schieber und Gehäusekörper gebildet ist. Zur Erhöhung der Funktionssicherheit der erwähnten Abdichtung ist mit der Spaltdichtung eine Berührungsabdichtung in Reihe geschaltet, die vorzugsweise als eine vorgespannte Elastomer-, insbesondere Teflondichtung ausgebildet ist.

Die Trennwirkung des zweiten Drosselquerschnitts wird nach einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung dadurch erhöht, daß die zweite Steuerkante am Schieber mit einem als Dichtsitz ausgebildeten Anschlag ein Sitzventil bildet, das mit dem zweiten Drosselquerschnitt in Reihe geschaltet ist.

Der Anschlag, der vorzugsweise die erste Schalt- bzw. die Ausgangsstellung des Schiebers festlegt, kann beispielsweise als Kegel- oder Kugelsitz ausgebildet sein bzw. durch ein elastomeres Ringelement, beispielsweise einen O-Ring gebildet werden.

Um bei einer anderen vorteilhaften Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes störende Reibungskräfte ausregeln zu können sind Mittel vorgesehen, die ein Sensieren der Schieberposition ermöglichen und deren Ausgangssignale einem den elektromagnetischen Antrieb beeinflußenden elektronischen Regler zuführbar sind. Dabei ist es besonders sinnvoll, wenn der elektromagnetische Antrieb als Proportionalmagnet ausgebildet ist.

- 4 -

Eine Erhöhung der Betriebssicherheit der erfindungsgemäßen Bremsanlage wird in ganz besonders vorteilhafter Weise dadurch erreicht, daß in der Verbindung zwischen der Arbeitskammer und dem Druckmittelvorratsbehälter in der Ventileinrichtung ein zum Druckmittelvorratsbehälter hin sperrendes Rückschlagventil integriert ist. Außerdem ist es sinnvoll, wenn die zweite Steuerkante nach Abheben von dem Dichtsitz immer noch die zweite Steuerkante des Gehäusekörpers überlappt und erst bei Passieren dieser zweiten Steuerkante den zweiten Drosselquerschnitt öffnet.

Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den beigefügten Schutzansprüchen sowie der zeichnerischen Darstellung und nachfolgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Bremsanlage. In der Zeichnung zeigt:

Figur 1 ein Schaltbild der erfindungsgemäßen Bremsanlage, und

Figur 2 eine bei der Bremsanlage nach Fig. 1 verwendete Ventileinrichtung in axialer Schnittdarstellung.

Die in Fig. 1 dargestellte hydraulische Bremsanlage nach der Erfindung besteht aus einem mittels eines Betätigungspedals 1 betätigbarer Druckgeber, vorzugsweise einem Tandemhauptbremszylinder 2, dem wirkungsmäßig ein hydraulischer Bremskraftverstärker 3 vorgeschaltet ist. Der Tandemhauptzylinder 2 weist durch zwei Kolben 4, 5 voneinander getrennte Druckräume 6, 7 auf, die mit einem drucklosen Druckmittelvorratsbehälter 8 in Verbindung stehen. An die Druckräume 6, 7 sind, vorzugsweise

- 5 -

unter Zwischenschaltung eines lediglich schematisch angedeuteten ABS-Modulators 9, den Fahrzeugräädern zugeordnete Radbremsen 10, 11, 12 und 13 sowie Drucksensoren 14, 15 angeschlossen.

Der vorhin erwähnte hydraulische Bremskraftverstärker 3 besteht im wesentlichen aus einer im Gehäuse 16 des Hauptbremszylinders 2 von einem Verstärkerkolben 17 begrenzten Arbeitskammer 18, an die eine hydraulische Hilfsdruckquelle 19 anschließbar ist und die mit dem Druckmittelvorratsbehälter 8 verbindbar ist. Die Verbindung zwischen der Arbeitskammer 18 und der Hilfsdruckquelle 19 sowie dem Druckmittelvorratsbehälter 8 erfolgt dabei vorzugsweise mittels eines elektromagnetisch betätigbaren 3/3-Wegeventils 20. Die Übertragung der Kraft vom Verstärkerkolben 17 auf den ersten Hauptzylinderkolben 4 erfolgt mittels einer gummielastischen Reaktionsscheibe 21, die gleichzeitig eine Übertragung der am Betätigungspedal 1 eingeleiteten, vom Fahrzeugfahrer aufgebrachten Betätigungs kraft ermöglicht. Der Übertragung der Betätigungs kraft dient dabei vorzugsweise eine mit dem Betätigungs pedal 1 gekoppelte, im Verstärkerkolben 17 geführte Druckstange 22. Außerdem ist eine elektronische Sensoreinrichtung 23 vorgesehen, die die Bewegung des Verstärkerkolbens 17 erfaßt und deren Signale einer lediglich schematisch angedeuteten elektronischen Regeleinheit 24 zugeführt werden, die sowohl die Druckmodulation in einem ABS-Regelfall beeinflußt als auch für die Ansteuerung der Hilfsdruckquelle 19 sorgt. Der Regeleinheit 24 werden auch die Ausgangssignale der vorhin erwähnten Drucksensoren 14, 15 sowie eines den von der Hilfsdruckquelle 19 aufgebrachten Druck erfassenden dritten Drucksensors 25 zugeführt.

- 6 -

Der Aufbau des vorhin erwähnten 3/3-Wegeventils 20 ist insbesondere Fig. 2 zu entnehmen. Mit dem Bezugszeichen 26 ist ein einen elektromagnetischen Antrieb 27 aufnehmender Gehäuseblock bezeichnet. Der elektromagnetische Antrieb 27 umfasst eine Spule 28, deren Anschlüsse 29 auf einer Stirnseite 30 des Gehäuseblocks 26 nach außen treten sowie einen in einer Längsrichtung 31 des Ventils verschiebbaren Anker 32. Von dem Anker 32 erstreckt sich in die der Stirnseite 30 des Gehäuseblocks 26 entgegengesetzte Richtung eine Stösselstange 33, die mit einem Schieber 34 fest verbunden ist, der eine in Längsrichtung 31 verlaufende durchgehende Öffnung 35 aufweist.

An der in Längsrichtung 31 der Stirnseite 30 gegenüberliegenden Seite des Gehäuseblocks 26 ist ein hülsenförmiger Gehäusekörper 36 druckdicht angefügt, der den Schieber 34 in Längsrichtung 31 verschieblich aufnimmt. Der hülsenförmige Gehäusekörper 36 weist je zwei in Längsrichtung 31 voneinander beabstandete radial erstreckte Öffnungen 37, 38 auf, in denen jeweils ein Filter 39 bzw. 40 angeordnet ist. Die radiale Öffnung 37 bildet einen Anschluß für den vorhin erwähnten Druckmittelvorratsbehälter 8. Die Öffnung 38 bildet einen Anschluß, der mit der Arbeitskammer 18 des hydraulischen Verstärkers 3 in Verbindung steht. Auf der vom Gehäuseblock 26 abgewandten Seite des hülsenförmigen Gehäusekörpers 36 mündet die Längsoffnung 35 in einem Anschluß 41, an den die Druckseite der Hilfsdruckquelle 19 angeschlossen ist.

Der hülsenförmige Gehäusekörper 36 ist dichtend in einem weiteren nicht dargestellten Gehäuseblock aufgenommen.

- 7 -

Auf der vom Stössel 33 abgewandten und dem Anschluß 41 für die Hilfsdruckquelle 19 zugewandten Stirnseite 42 des Schiebers 34 ist eine Feder 43 vorgesehen, welche sich einenends gegen eine radial nach innen ragende Stufe 44 und anderenends gegen die Stirnseite 42 des Schiebers 34 abstützt und diesen in Längsrichtung 31 auf den elektromagnetischen Antrieb 27 hin vorspannt.

Der Schieber 34 bildet mit seiner dem elektromagnetischen Antrieb 27 zugewandten Stirnseite 45 und mit einem elastomeren Ringelement 46, welches, einen Dichtsitz bildend, gegen den Gehäuseblock 26 anliegt, ein Sitzventil 47.

Ein am Schieber 34 ausgebildeter, erster radialer Bund 51 bildet eine erste Steuerkante 48, welche zusammen mit einer korrespondierenden Steuerkante 50 des hülsenförmigen Gehäusekörpers 36 einen ersten veränderbaren Drosselquerschnitt 52 zwischen dem Anschluß 38 zur Arbeitskammer 18 und der radialen Öffnung 37 zum Druckmittelvorratsbehälter 8 bildet.

Der Schieber 34 ist als Hohlschieber ausgebildet, so dass über seine Öffnung 35 eine Druck- und Strömungskommunikation zwischen dem an die hilfsdruckquellenseitige Stirnseite 42 des Schiebers 34 angrenzenden Abschnitt und dem an die ankerseitige Stirnseite 45 des Schiebers 34 angrenzenden Abschnitt hergestellt wird. Die Stirnseite 45 des Schiebers 34 bildet eine zweite Steuerkante 54, welche mit einer korrespondierenden Steuerkante 56 des Gehäusekörpers 36 einen zweiten veränderbaren Drosselquerschnitt 58 zwischen Hilfsdruckquelle 19 und Arbeitskammer 18 bildet, der durch Verschieben des Schiebers 34 veränderbar ist und geöffnet bzw. geschlossen werden kann.

- 8 -

In Figur 2 ist die Ventileinrichtung 20 in ihrer Ausgangsstellung dargestellt. Der Schieber 34 befindet sich im unbestromten Zustand des elektromagnetischen Antriebs 27 unter der Vorspannung der Feder 43 in seiner ersten Endlage, in welcher der Drosselquerschnitt 52 zwischen Arbeitskammer 18 und Druckmittelvorratsbehälter 8 maximal geöffnet ist. Die Steuerkante 54 zur Arbeitskammer 18 hin hat die Steuerkante 56 überfahren, so dass die Arbeitskammer 18 strömungsmäßig von der Hilfsdruckquelle 19 getrennt ist. Um eine sichere Abdichtung bzw. Trennung zu bewerkstelligen ist auch das Sitzventil 47 geschlossen, das heißt die Steuerkante 54 des Schiebers 34 wird durch die Feder 43 dichtend gegen das elastomere Ringelement 46 gedrückt.

Wird von der Bremsensteuer- und Regeleinrichtung 24 ein Fahrerverzögerungswunsch festgestellt, so wird der elektromagnetische Antrieb 27 bestromt und der Anker entgegen der Wirkung der Feder 43 in Längsrichtung 31 in seine zweite Endlage nach rechts bewegt. Hierbei wird der Schieber 34 in gleicher Richtung bewegt und das Sitzventil 47 geöffnet, indem die Steuerkante 54 des Schiebers 34 von dem elastomeranen Ringelement 46 abgehoben wird und die Steuerkante 54 die Steuerkante 56 überstreicht, so dass ein progressiv zunehmender Drosselquerschnitt 58 zwischen der Hilfsdruckquelle 19 und der Arbeitskammer 18 geöffnet wird, so daß ein Druckaufbau in der Arbeitskammer 18 des hydraulischen Bremskraftverstärkers 3 stattfindet.

Um einen Druckabbau einzuleiten ist es erforderlich, daß die Feder 43 den Schieber 34 soweit zurückstellt, bis der Drosselquerschnitt 52 geöffnet wird und die Verbindung

- 9 -

zwischen der Arbeitskammer 18 und dem Druckmittelvorratsbehälter 8 freigegeben wird. Bevor jedoch der Drosselquerschnitt 52 geöffnet wird, überfährt die Steuerkante 45 des Schiebers 34 die korrespondierende Steuerkante 56, so dass die Hilfsdruckquelle 19 abgetrennt wird. Erst hiernach öffnet sich der Drosselquerschnitt 52 zum Druckmittelvorratsbehälter 8.

Mit der erfindungsgemäßen Ventileinrichtung 20 kann außerdem eine Druckhaltephase eingesteuert werden. Diese wird in besonders vorteilhafter Weise durch eine Kombination aus Pulsweiten- und Pulsamplitudenmodulation der Steuersignale für den elektromagnetischen Antrieb 27 erreicht, indem der Anker 32 und damit Stössel 33 und Schieber 34 gegenüber der nicht gezeigten, oben beschriebenen Druckaufbaustellung soweit in Richtung auf die Ausgangsstellung zurückbewegt werden, dass die der Hilfsdruckquelle 19 zugeordnete Steuerkante 54 des Schiebers 34 die korrespondierende Steuerkante 56 gerade erreicht bzw. geringfügigst überlappt. In dieser Schieberstellung befindet sich auch die arbeitskammerseitige Steuerkante 48 des Schiebers 34 im Bereich ihrer korrespondierenden Steuerkante 50. Durch geringfügigstes Bewegen des Schiebers 34 in die eine oder andere Richtung durch entsprechende Ansteuerung des elektromagnetischen Antriebs 27 kann der Druck in der Arbeitskammer 18 weiter abgebaut oder wieder erhöht werden. Es steht somit eine feine Volumendosierung zur Verfügung, ohne dass durch eine Pulsweitenmodulation durch unterschiedlich langes Maximalöffnen des Ventils störende Anschlaggeräusche des Ankers hingenommen werden müssten.

Zwischen der Mantelfläche des der Hilfsdruckquelle 19 zugewandten Endes des Schiebers 34 und dem Gehäusekörper 22

- 10 -

ist eine Spaltdichtung gegeben, die den Hilfsdruckquellenanschluß 41 vom Behälteranschluß 37 trennt und die durch das radiale Spiel zwischen Schieber 34 und Gehäusekörper 36 gebildet und bestimmt wird. Zusätzlich ist im erwähnten Bereich bei dem dargestellten Mehrwegeventil 20 eine Berührungsdiichtung 59 in Form eines weiteren elastomeren Ringelements in axialer Richtung vorgesehen, welche den Spalt zwischen Schieber 34 und hülsenförmigem Gehäusekörper 36 abdichtet.

- 11 -

### Patentansprüche

1. Hydraulische, mit Fremdkraft betätigbare Bremsanlage für Kraftfahrzeuge mit einem Hauptbremszylinder, dem ein hydraulischer Bremskraftverstärker vorgeschaltet ist, der einen Verstärkerkolben und eine Arbeitskammer aufweist, an die eine Hilfsdruckquelle anschließbar ist, wobei eine mittels eines elektromagnetischen Antriebs betätigbare Ventileinrichtung vorgesehen ist, die in einer ersten Schaltstellung eine hydraulische Verbindung zwischen der Arbeitskammer und einem drucklosen Druckmittelvorratsbehälter und in einer zweiten Schaltstellung eine Verbindung zwischen der Arbeitskammer und der Hilfsdruckquelle herstellt, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventileinrichtung durch ein analog ansteuerbares Schieberventil (20) gebildet ist.
2. Hydraulische Bremsanlage nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß das Schieberventil (20) durch einen in einem hülsenförmigen Gehäusekörper (36) geführten Schieber (34) gebildet ist, der zwei Steuerkanten (48,54) aufweist, von denen die erste Steuerkante (48) mit einer korrespondierenden Steuerkante (50) an dem Gehäusekörper (36) einen ersten veränderbaren Drosselquerschnitt (52) bildet, der die hydraulische Verbindung zwischen der Arbeitskammer (18) und dem drucklosen Druckmittelvorratsbehälter (8) steuert und die zweite Steuerkante (54) mit einer zweiten Steuerkante (56) am Gehäusekörper (36) einen zweiten veränderbaren Drosselquerschnitt (58) bildet, der die hydraulische Verbindung zwischen der Arbeitskammer (18) und der Hilfsdruckquelle (19) steuert.

- 12 -

3. Hydraulische Bremsanlage nach Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, daß der Schieber (34) hohl ausgebildet ist und eine Bohrung (35) aufweist, die eine Verbindung zwischen einem der Hilfsdruckquelle 19 zugeordneten Anschluß (41) und einem der Arbeitskammer (18) zugeordneten Anschluß (38) ermöglicht.
4. Hydraulische Bremsanlage nach Anspruch 2 oder 3 dadurch gekennzeichnet, daß der Schieber (34) in Richtung auf die erste Schaltstellung bzw. seine Ausgangsstellung hin vorgespannt ist.
5. Hydraulische Bremsanlage nach einem der Ansprüche 2 bis 4 dadurch gekennzeichnet, daß in der ersten Schaltstellung des Schiebers (34) die hydraulische Verbindung zwischen der Arbeitskammer (18) und der Hilfsdruckquelle (19) gesperrt ist.
6. Hydraulische Bremsanlage nach einem der Ansprüche 3 bis 5 dadurch gekennzeichnet, daß beide Stirnseiten (42,45) des Schiebers (34) mit dem von der Hilfsdruckquelle (19) aufgebrachten Druck beaufschlagt sind.
7. Hydraulische Bremsanlage nach einem der Ansprüche 2 bis 6 dadurch gekennzeichnet, daß in der ersten Schaltstellung des Schiebers (34) der erste Drosselquerschnitt (52) seine größte Öffnung aufweist.
8. Hydraulische Bremsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem der Hilfsdruckquelle (19) zugeordneten Anschluß (41) und dem dem Druckmittelvorratsbehälter (8) zugeordneten Anschluß (37) eine Spaltdichtung (60) vorgesehen ist.

- 13 -

9. Hydraulische Bremsanlage nach Anspruch 8 dadurch gekennzeichnet, daß die Spaltdichtung (60) durch das radiale Spiel zwischen Schieber (34) und Gehäusekörper (36) gebildet ist.
10. Hydraulische Bremsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Steuerkante (54) am Schieber (34) mit einem als Dichtsitz ausgebildeten Anschlag (46) ein Sitzventil (47) bildet, das mit dem zweiten Drosselquerschnitt (58) in Reihe geschaltet ist.
11. Hydraulische Bremsanlage nach Anspruch 10 dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag (46) die erste Schalt- bzw. die Ausgangsstellung des Schiebers (34) festlegt.
12. Hydraulische Bremsanlage nach Anspruch 10 oder 11 dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag als Kegel- oder Kugelsitz ausgebildet ist.
13. Hydraulische Bremsanlage nach Anspruch 10 oder 11 dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag (46) durch ein elastomeres Ringelement, beispielsweise einen O-Ring gebildet ist.
14. Hydraulische Bremsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß Mittel vorgesehen sind, die ein Sensieren der Schieberposition ermöglichen und deren Ausgangssignale einem den elektromagnetischen Antrieb beeinflußenden elektronischen Regler zuführbar sind.

- 14 -

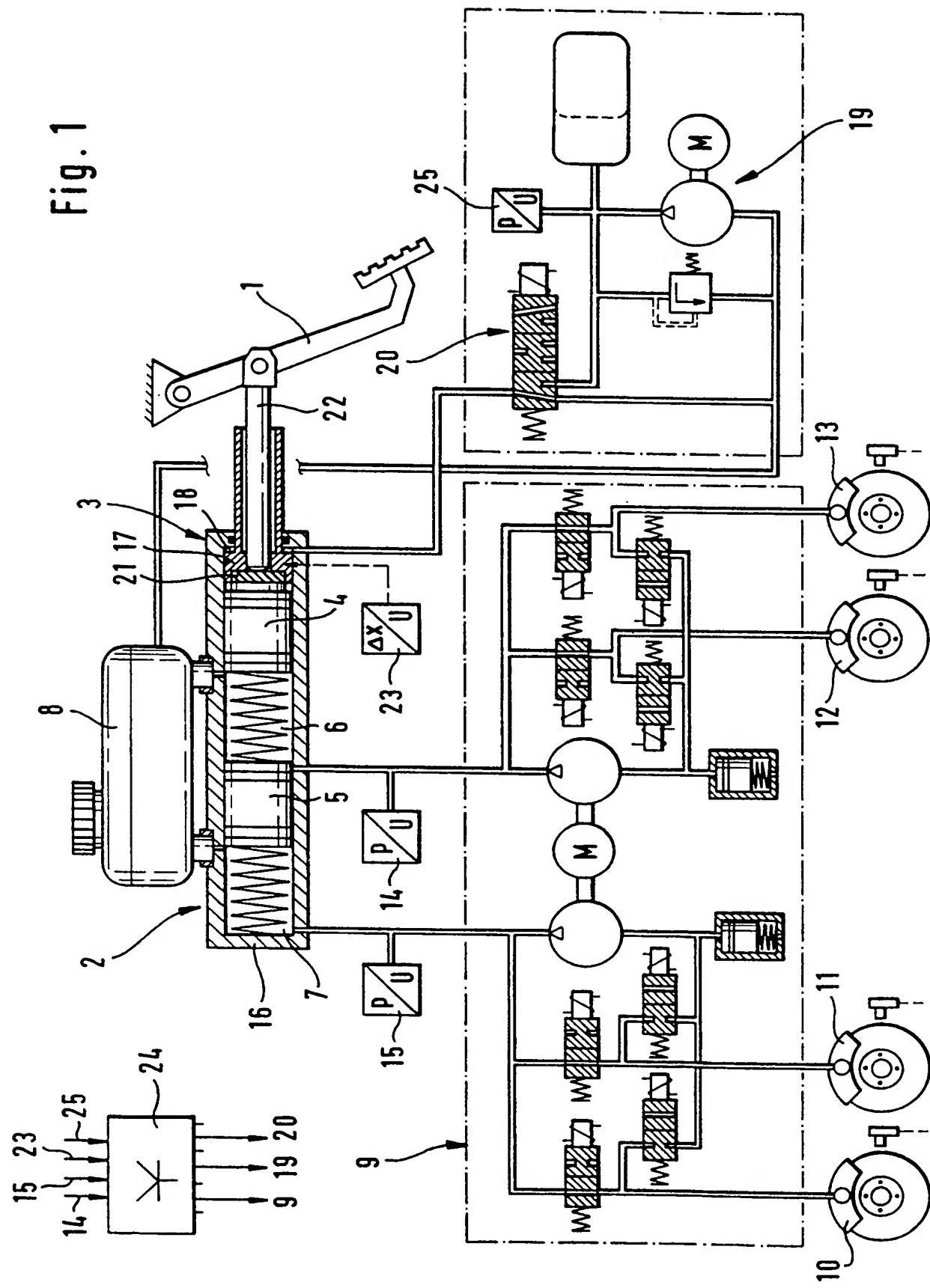
15. Hydraulische Bremsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch **gekennzeichnet**, daß der elektromagnetische Antrieb als Proportionalmagnet ausgebildet ist.
16. Hydraulische Bremsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche 8 bis 15 dadurch **gekennzeichnet**, daß mit der Spaltdichtung (60) eine Berührungs dichtung (59) in Reihe geschaltet ist.
17. Hydraulische Bremsanlage nach Anspruch 16 dadurch **gekennzeichnet**, daß die Berührungs dichtung (59) als eine vorgespannte Elastomer-, insbesondere Teflondichtung ausgebildet ist.
18. Hydraulische Bremsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch **gekennzeichnet**, daß in der Verbindung zwischen der Arbeitskammer (18) und dem Druckmittelvorratsbehälter (8) in der Ventileinrichtung ein zum Druckmittelvorratsbehälter (8) hin sperrendes Rückschlagventil integriert ist.
19. Hydraulische Bremsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch **gekennzeichnet**, daß der Hilfsdruckquelle (19) zugeordnete Anschluß (41) auf der dem Antrieb (27) abgewandten Seite des Gehäusekörpers (36) ausgebildet ist.

- 15 -

20. Hydraulische Bremsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche 10 bis 19 dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Steuerkante (54) nach Abheben von dem Dichtsitz (44) immer noch die zweite Steuerkante (56) des Gehäusekörpers (22) überlappt und erst bei Passieren dieser zweiten Steuerkante (56) den zweiten Drosselquerschnitt (58) öffnet.

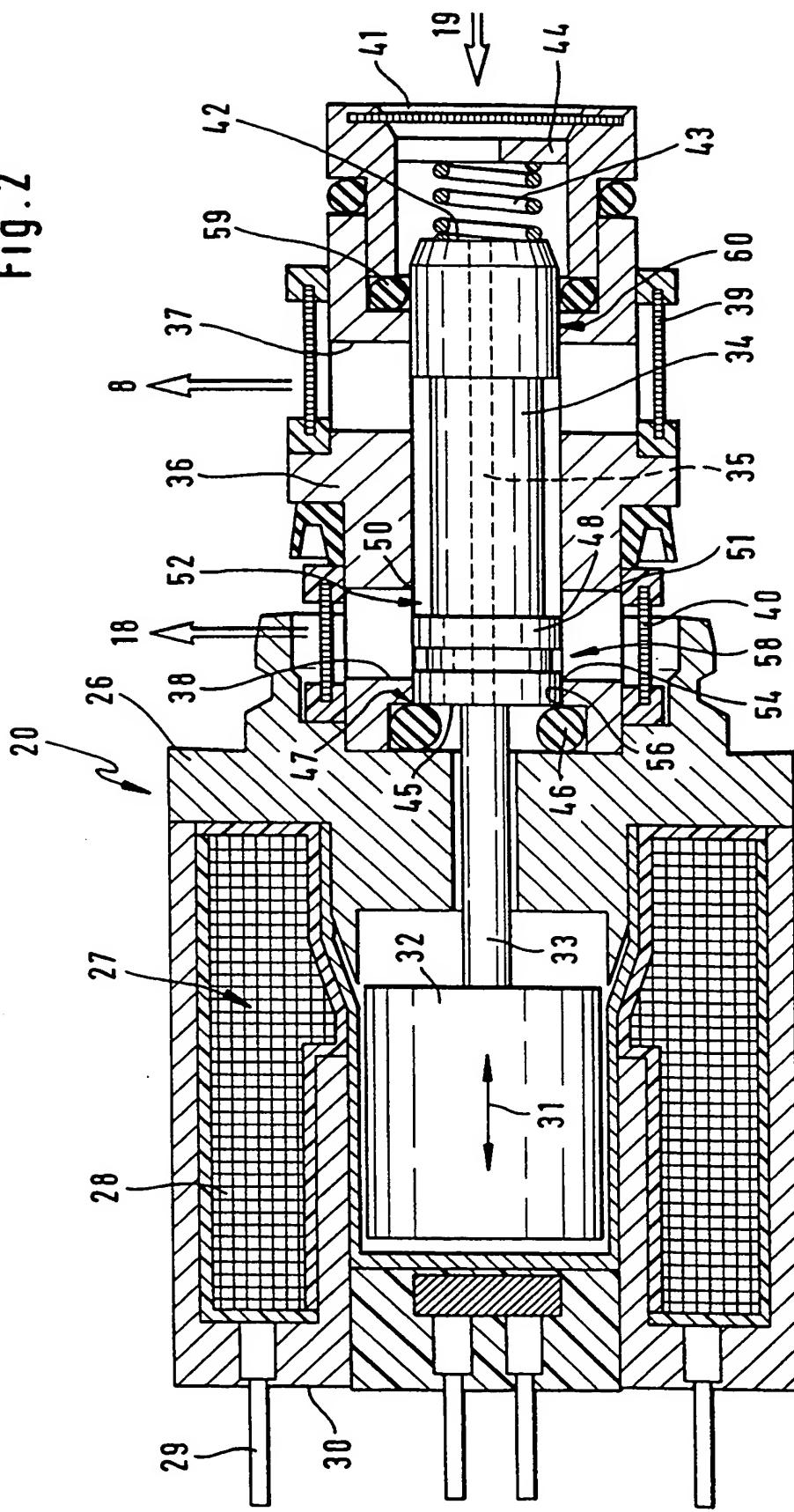
1 / 2

Fig. 1



2 / 2

Fig. 2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/01482

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

IPC 6	B60T8/36	B60T8/44	B60T13/14	B60T13/68	G05D16/20
	F15B13/043				

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B60T G05D F15B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 607 451 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 27 July 1994 see column 3, line 7 - line 12 see column 4, line 26 - line 35 see column 12, line 8 - column 15, line 56; figures 4-6	1,8, 15-19
Y	---	2-7
X	DE 44 30 168 A (BOSCH GMBH ROBERT) 29 February 1996 see column 4, line 4 - line 21 see column 8, line 44 - column 9, line 19; figures 4,5	1,14,15
	---	-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 June 1998

Date of mailing of the international search report

17/06/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Meijs, P

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

In international Application No

PCT/EP 98/01482

**C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 441 343 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 14 August 1991 see column 3, line 47 - column 4, line 7 see column 5, line 17 - line 35 ---	2-7
A		15, 18, 20
A	GB 2 267 543 A (LUCAS IND PLC) 8 December 1993 see page 11, line 9 - page 13, line 11; figure 3 ---	1, 14, 15, 18
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 025 (M-556), 23 January 1987 & JP 61 196852 A (SUMITOMO ELECTRIC IND LTD), 1 September 1986, see abstract; figures 1,4 ---	1, 15
A	DE 32 41 662 A (TEVES GMBH ALFRED) 17 May 1984 cited in the application see page 18, last paragraph - page 22, paragraph 1; figure 3 ---	1
A	DE 22 62 247 A (TEVES GMBH ALFRED) 27 June 1974 see page 1, last paragraph - page 2, paragraph 1 see page 2, last paragraph - page 3, paragraph 6 see page 10, last paragraph - page 12, paragraph 2 see page 13, paragraph 2; figures 5,6 ----	2, 4, 6, 7, 14, 15
A	EP 0 524 032 A (BENDIX EUROP SERVICES TECH) 20 January 1993 see column 1, line 24 - line 42 see column 3, line 46 - column 4, line 55; figure -----	2, 4, 6, 15

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

## Information on patent family members

International Application No  
PCT/EP 98/01482

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
EP 0607451	A 27-07-1994	JP 6083457 A	25-03-1994		
		US 5460199 A	24-10-1995		
		WO 9401813 A	20-01-1994		
		US 5524659 A	11-06-1996		
DE 4430168	A 29-02-1996	GB 2292590 A, B	28-02-1996		
		JP 8067242 A	12-03-1996		
		US 5531509 A	02-07-1996		
EP 0441343	A 14-08-1991	JP 3234987 A	18-10-1991		
		DE 69110311 D	20-07-1995		
		DE 69110311 T	08-02-1996		
		KR 9601881 B	06-02-1996		
		US 5127435 A	07-07-1992		
GB 2267543	A 08-12-1993	NONE			
DE 3241662	A 17-05-1984	FR 2536028 A	18-05-1984		
		GB 2129890 A, B	23-05-1984		
		JP 59160653 A	11-09-1984		
		US 4580847 A	08-04-1986		
DE 2262247	A 27-06-1974	FR 2255532 A	18-07-1975		
		GB 1454295 A	03-11-1976		
		JP 50005928 A	22-01-1975		
		SE 398850 B	23-01-1978		
		US 3880476 A	29-04-1975		
		ZA 7309160 A	30-10-1974		
EP 0524032	A 20-01-1993	FR 2679299 A	22-01-1993		
		DE 69200819 D	19-01-1995		
		DE 69200819 T	11-05-1995		
		ES 2065756 T	16-02-1995		
		JP 5187570 A	27-07-1993		
		US 5234030 A	10-08-1993		

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

I nationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/01482

## A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 B60T8/36 B60T8/44 B60T13/14 B60T13/68 G05D16/20  
F15B13/043

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 B60T G05D F15B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 607 451 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 27.Juli 1994 siehe Spalte 3, Zeile 7 - Zeile 12 siehe Spalte 4, Zeile 26 - Zeile 35 siehe Spalte 12, Zeile 8 - Spalte 15, Zeile 56; Abbildungen 4-6	1,8, 15-19
Y	---	2-7
X	DE 44 30 168 A (BOSCH GMBH ROBERT) 29.Februar 1996 siehe Spalte 4, Zeile 4 - Zeile 21 siehe Spalte 8, Zeile 44 - Spalte 9, Zeile 19; Abbildungen 4,5	1,14,15
	---	-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2.Juni 1998

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/06/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Meijs, P

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/01482

**C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie <sup>2</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 441 343 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 14.August 1991 siehe Spalte 3, Zeile 47 - Spalte 4, Zeile 7 siehe Spalte 5, Zeile 17 - Zeile 35	2-7
A	---	15, 18, 20
A	GB 2 267 543 A (LUCAS IND PLC) 8.Dezember 1993 siehe Seite 11, Zeile 9 - Seite 13, Zeile 11; Abbildung 3	1, 14, 15, 18
A	---	1, 15
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 025 (M-556), 23.Januar 1987 & JP 61 196852 A (SUMITOMO ELECTRIC IND LTD), 1.September 1986, siehe Zusammenfassung; Abbildungen 1,4	1, 15
A	---	1
A	DE 32 41 662 A (TEVES GMBH ALFRED) 17.Mai 1984 in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 18, letzter Absatz - Seite 22, Absatz 1; Abbildung 3	1
A	---	2, 4, 6, 7, 14, 15
A	DE 22 62 247 A (TEVES GMBH ALFRED) 27.Juni 1974 siehe Seite 1, letzter Absatz - Seite 2, Absatz 1 siehe Seite 2, letzter Absatz - Seite 3, Absatz 6 siehe Seite 10, letzter Absatz - Seite 12, Absatz 2 siehe Seite 13, Absatz 2; Abbildungen 5,6	2, 4, 6, 7, 14, 15
A	---	2, 4, 6, 15
A	EP 0 524 032 A (BENDIX EUROP SERVICES TECH) 20.Januar 1993 siehe Spalte 1, Zeile 24 - Zeile 42 siehe Spalte 3, Zeile 46 - Spalte 4, Zeile 55; Abbildung	2, 4, 6, 15
	-----	

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Ir. nationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/01482

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
EP 0607451 A	27-07-1994	JP 6083457 A	US 5460199 A	WO 9401813 A	25-03-1994 24-10-1995 20-01-1994
		US 5524659 A			11-06-1996
DE 4430168 A	29-02-1996	GB 2292590 A, B	JP 8067242 A	US 5531509 A	28-02-1996 12-03-1996 02-07-1996
EP 0441343 A	14-08-1991	JP 3234987 A	DE 69110311 D	DE 69110311 T	18-10-1991 20-07-1995 08-02-1996
		KR 9601881 B	US 5127435 A		06-02-1996 07-07-1992
GB 2267543 A	08-12-1993	KEINE			
DE 3241662 A	17-05-1984	FR 2536028 A	GB 2129890 A, B	JP 59160653 A	18-05-1984 23-05-1984 11-09-1984
		US 4580847 A			08-04-1986
DE 2262247 A	27-06-1974	FR 2255532 A	GB 1454295 A	JP 50005928 A	18-07-1975 03-11-1976 22-01-1975
		SE 398850 B	US 3880476 A	ZA 7309160 A	23-01-1978 29-04-1975 30-10-1974
EP 0524032 A	20-01-1993	FR 2679299 A	DE 69200819 D	DE 69200819 T	22-01-1993 19-01-1995 11-05-1995
		ES 2065756 T	JP 5187570 A	US 5234030 A	16-02-1995 27-07-1993 10-08-1993

**This Page Blank (uspto)**